

## **ESTADO DE CONSERVAÇÃO DAS HEPÁTICAS ENDÊMICAS DA COLÔMBIA**

Yeison Jaroc Lombo Sanchez<sup>1\*</sup>; Karen Yuliana Suarez Contento<sup>2</sup>; Anna Cristina Ferreira de Araújo<sup>1</sup>,  
Mércia Patrícia Pereira Silva<sup>1</sup>; Kátia Cavalcanti Pôrto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Pernambuco. Recife/PE, Brasil <sup>2</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife/PE, Brasil

\*Autor para correspondência: yeison.jaroc@ufpe.br

### **Palavras-chave:**

Briófitas, Andes tropicais,  
Diversidade.

### **RESUMO**

Colômbia é conhecida por abrigar uma grande parte da biodiversidade global, incluindo uma vasta variedade de plantas, aves, anfíbios, répteis, mamíferos e briófitas. Atualmente, o país enfrenta sérios desafios devido à fragmentação e destruição dos ecossistemas, o que coloca muitas espécies em risco de extinção. Neste sentido, as endêmicas são particularmente mais suscetíveis a distúrbios antrópicos e alterações ambientais devido à sua ecofisiologia. Este estudo examinou o estado de conservação das hepáticas endêmicas da Colômbia, usando dados de ocorrência disponíveis em bases de dados online e os critérios da Lista Vermelha da IUCN. Foram compiladas 25 espécies endêmicas. Revelou-se que a maioria das espécies está em risco, com 95% delas classificadas como ameaçadas. Apenas uma espécie foi considerada Pouco Preocupante, enquanto duas tinham Dados Insuficientes. A conservação das hepáticas endêmicas na Colômbia é essencial, especialmente nas áreas dos Andes que enfrentam pressões antrópicas crescentes. Atualizações regulares sobre o estado dessas espécies são necessárias, assim como a implementação de medidas de proteção do habitat, práticas sustentáveis e sensibilização pública.

### **INTRODUÇÃO**

A Colômbia abriga aproximadamente 10% da biodiversidade global, com ca. 26.000 espécies de plantas vasculares, 1.830 aves, 650 anfíbios, 506 répteis, 454 mamíferos e 1.779 briófitas (CHAVES; ARANGO, 1998; FANDIÑO e FERREIRA, 1998; BERNAL et al., 2019). No país, os Andes se destacam como um centro de diversidade, onde podem ser encontradas até 50% de todas as espécies, sendo as florestas subandinas e os páramos as áreas mais

ricas (BERNAL et al., 2019). Concernente às hepáticas, a região dos Andes apresenta a maior riqueza e taxa de endemismo dos Neotrópicos (GRADSTEIN et al., 2001).

Por outro lado, a Colômbia vive atualmente um grave processo de fragmentação e destruição dos ecossistemas, particularmente nos Andes. O grau de impacto é cada vez mais intenso, colocando um número crescente e indefinido de espécies em risco de desaparecimento, o que pode causar danos significativos nos ecossistemas (LINARES e URIBE,

2002). Estes processos antrópicos podem ser ainda mais deletérios para espécies endêmicas, caracterizadas por uma distribuição geográfica limitada e/ou pequeno tamanho populacional, o que aumenta sua vulnerabilidade à extinção por meio de eventos estocásticos, ameaças antrópicas diretas e mudanças climáticas (CAHILL *et al.*, 2013).

Neste contexto, as hepáticas, sobretudo as endêmicas, são particularmente suscetíveis a distúrbios antrópicos e alterações ambientais devido à sua ecofisiologia, como ausência de sistemas especializados no controle osmótico no corpo vegetativo e sistema de transporte de água ectódrico (LINARES e URIBE, 2002; GRADSTEIN, 2021). Conscientes da problemática que representa para a Colômbia a perda progressiva de espécies e recursos genéticos, somadas ao pouco conhecimento, o país empreendeu esforços para a publicação de uma série de livros vermelhos de espécies ameaçadas. Dentre eles, foram listadas 51 hepáticas com algum grau de ameaça, sendo 11 endêmicas: duas em Perigo Crítico e nove Vulneráveis (LINARES e URIBE, 2002).

Após 20 anos da publicação do Livro Vermelho das Briófitas da Colômbia, este trabalho tem como objetivo visitar a lista de hepáticas endêmicas do país e avaliar o seu estado de conservação, buscando subsidiar futuras estratégias e políticas de conservação eficientes no país.

## METODOLOGIA

Foi elaborada uma base de dados de ocorrência das hepáticas endêmicas da Colômbia, incluindo coordenadas geográficas, através de

pesquisas nas plataformas online: The National Herbarium of Colombia (COL), Missouri Botanical Garden (MO), New York Botanical Garden (NY), Herbarium Systematisch-Geobotanisches Institut (GOETHE), GBIF (<https://www.gbif.org>), Tropicos (<https://tropicos.org>) e Gradstein (2021).

Foram compiladas 25 espécies, porém somente 23 apresentaram registros de coordenadas geográficas. O estado de conservação atual dos táxons foi definido com base no critério “B” proposto pela Lista Vermelha da União Internacional para a Conservação (IUCN), versão 3.1 (IUCN, 2012). Este critério permite que as avaliações sejam realizadas usando apenas dados de distribuição, que são, em muitos casos, a única informação disponível (em contraste, por exemplo, com os dados de abundância) (SCHATZ, 2002).

Com base nesse critério, foram calculadas a ‘Extensão de ocorrência’ (EOO) e a ‘Área de ocupação’ (AOO) para cada espécie, utilizando a função IUCN.eval do pacote ‘ConR’ (DAUBY *et al.*, 2017) no software R (R Core Team, 2022).

Foram consideradas ameaçadas as espécies enquadradas nas categorias Criticamente em Perigo (CR:  $EOO < 100 \text{ km}^2$ ;  $AOO < 10 \text{ km}^2$ ), Em Perigo (EN:  $EOO < 5000 \text{ km}^2$ ;  $AOO < 500 \text{ km}^2$ ) e Vulnerável (VU:  $EOO < 20000 \text{ km}^2$ ;  $AOO < 2000 \text{ km}^2$ ). Essas categorias indicam diferentes níveis de risco de extinção na natureza: CR, constitui um risco extremamente alto de extinção; EN, um risco muito alto de extinção e VU um alto risco de extinção. A categoria de Pouco Preocupante (LC) indica que um táxon é abundante e amplamente distribuído (IUCN, 2012).

A partir da classificação das espécies, foi utilizada a função map.res do pacote ‘ConR’ (DAUBY

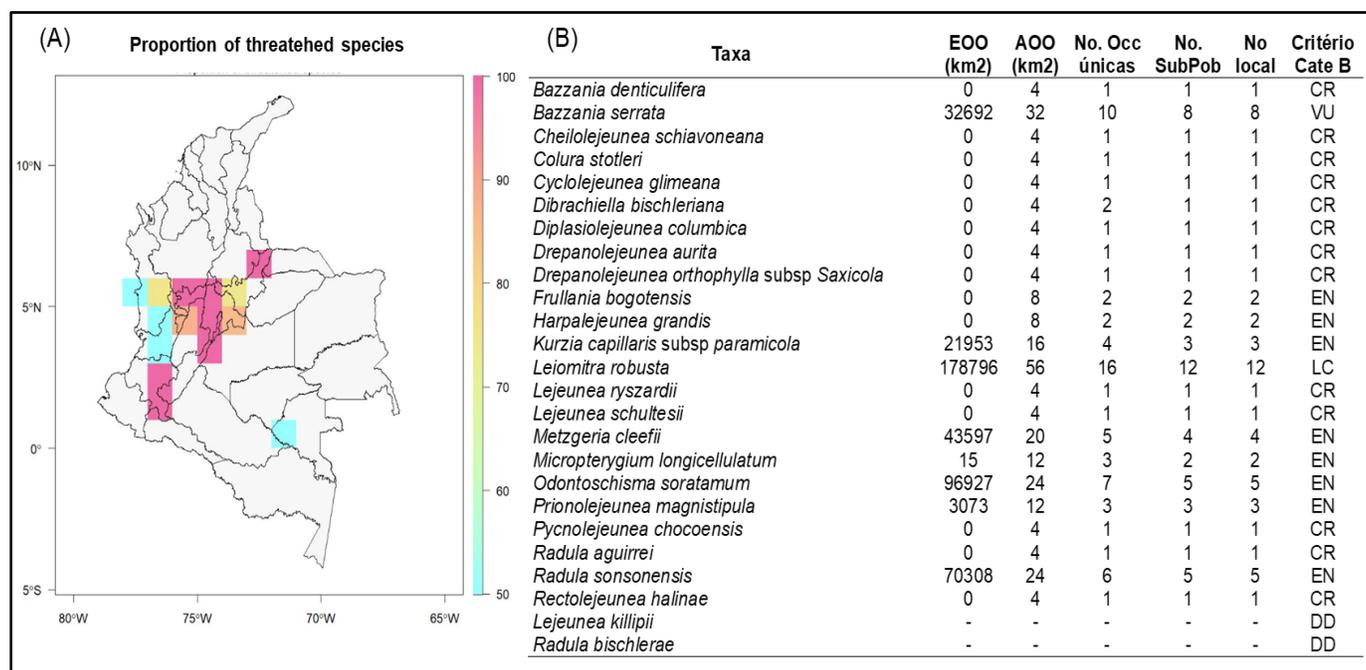
et al., 2017) para mapear geograficamente a proporção de espécies de hepáticas ameaçadas por células de 1 grau de aresta para o país.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De forma geral, o estado de conservação das hepáticas endêmicas da Colômbia é preocupante, com 22 espécies (95%) consideradas ameaçadas: 13 spp. (56%) Criticamente em Perigo, 8 spp. (34%) Em Perigo e 1 spp. Vulnerável (**Figura 1**). Apenas *Leiomitra robusta* foi enquadrada como Pouco Preocupante devido à sua ampla Área de Ocupação (56 km<sup>2</sup>) e de Extensão de Ocorrência (178.796 km<sup>2</sup>), quando comparada com as outras espécies avaliadas, além de ter registro em 16 localidades. Duas espécies (*Lejeunea killipii* e *Radula bischlerae*)

foram classificadas com Dados Insuficientes (DD) por não apresentarem informações de coordenadas geográficas para realizar a avaliação do estado de ameaça.

O Livro Vermelho de Briófitas na Colômbia (LINARES e URIBE, 2002) foi pioneiro para o país e trouxe importantes contribuições sobre o estado de conservação das espécies. Com aumento do número de levantamentos florísticos e estudos taxonômicos na Colômbia nas duas últimas décadas, houve atualizações na distribuição e na nomenclatura de algumas espécies registradas como ameaçadas na referida publicação. No caso das 11 espécies de hepáticas endêmicas listadas no Livro Vermelho, seis foram sinonimizadas e todas expandiram sua área de distribuição geográfica para além das fronteiras do país.



**Figura 1.** Estado de conservação das hepáticas endêmicas da Colômbia. (A) Porcentagem de espécies ameaçadas por célula de 1 grau de aresta; (B) Categorias de ameaçada, Extensão de ocorrência (EOO), Área de ocupação (AOO), Número de ocorrências únicas (No. Occ únicas), Número de localidade (No local) e Critério da categoria B para cada espécie.

---

Como resultado, essas espécies não são mais consideradas endêmicas da Colômbia. Por exemplo, *Riccardia capillaceae* var. *dentata* estava listada como restrita a duas localidades na Colômbia, no entanto, Gradstein (2021) sinonimizou a espécie para *Riccardia pallida* e ampliou sua distribuição para o Equador e os Andes tropicais. Este mesmo autor fez uma revisão da flora de hepáticas da Colômbia e listou as espécies endêmicas que são abordadas no presente estudo.

Vale destacar que, mais recentemente, Uribe et al. (2022a; 2022b; 2022c; 2022d; 2022e) avaliaram o estado de conservação para cinco destas espécies endêmicas e apontaram uma Criticamente em Perigo (*Bazzania denticulifera*), uma Em Perigo (*Dibrachiella bischleriana*), uma Quase Ameaçada (*Bazzania serrata*) e duas Menos Preocupante (*Diplasiolejeunea columbica* e *Drepanolejeunea aurita*).

Apesar de utilizar o mesmo critério da IUCN abordado por Uribe et al. (2022), neste trabalho, quatro destas espécies aumentaram o grau de ameaça: três estão Criticamente em Perigo (*Dibrachiella bischleriana*, *Diplasiolejeunea columbica* e *Drepanolejeunea aurita*) e uma Vulnerável (*Bazzania serrata*). Este resultado reforça a vulnerabilidade das hepáticas endêmicas da Colômbia que rapidamente podem se tornar extintas. De fato, a maioria das hepáticas endêmicas está restrita a algumas localidades específicas do país, como os Andes (GRADSTEIN, 2021), ambiente em constante pressão antrópica, incluindo desmatamento decorrente da exploração de recursos florestais, expansão da fronteira agrícola,

atividade pecuária e mineração (LINARES e URIBE, 2002).

Nesse contexto, é importante destacar que a conservação de espécies é um campo em constante evolução e que são necessários esforços contínuos de pesquisa e monitoramento para manter as informações sobre o estado das espécies atualizadas. Portanto, futuras atualizações do Livro Vermelho podem refletir mudanças na distribuição e status das espécies de briófitas na Colômbia, mostrando a importância da conservação dessas plantas, que são únicas e essenciais para a manutenção da biodiversidade nos ecossistemas. Assim, é de suma importância implementar medidas de conservação e gestão adequadas para proteger essas espécies e seus habitats no país.

## CONCLUSÕES

A maioria das hepáticas endêmicas da Colômbia está restrita a zonas específicas do país e apresenta um elevado grau de ameaça, com uma percentagem significativa considerada Criticamente em Perigo (CR) e Em Perigo (EN). É fundamental atualizar constantemente as informações sobre a distribuição e o estado de conservação dessas espécies, pois o avanço da ciência e novos estudos podem fornecer novas perspectivas.

O Livro Vermelho de Briófitas na Colômbia, embora seja uma fonte importante, também pode exigir atualizações à medida que mais informações são obtidas. A conservação das hepáticas endêmicas na Colômbia requer ações concretas, sobretudo nos Andes, como a implementação de medidas de proteção do habitat, a promoção de práticas

sustentáveis e a conscientização sobre a importância dessas espécies. Além disso, é essencial incentivar a pesquisa e o monitoramento contínuo para entender a distribuição e o status dessas espécies e, assim, tomar decisões em termos de conservação.

## REFERENCES

- Bernal, R.; Gradstein S. R.; Celis M. Catálogo de plantas y líquenes de Colombia. Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 2019. Disponível em <<http://catalogoplantasdecolombia.unal.edu.co>>. Acessado em janeiro de 2023.
- Chaves, M. E.; Arango, N. **Informe nacional sobre el estado de la biodiversidad Colombia: Diversidad biológica**. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Bogotá, p. 76-95, 1998.
- Cahill A. E.; Aiello M. E.; Fisher M. C.; Hua Xia; Karanewsky C. J.; Yeong R. H.; Sbeglia G. C.; Spagnolo F.; Waldron J. B.; Warsi O.; Wiens J. J. How does climate change cause extinction? Proceedings of the Royal Society B. **Biological Sciences**, v. 280, n.1750, p. 20121890, 2013.
- Dauby G.; Stévant T.; Droissart V.; Cosiaux A.; Deblauwe V.; Simo-Droissart M.; Sosef S. M.; Lowry II P.; Schatz G. E.; Gereau R. E.; Couvreur T. L. P. R. An R package to assist large-scale multispecies preliminary conservation assessments using distribution data. **Ecology and evolution**, v. 7, n.24, p. 11292-11303, 2017.
- Gradstein, S. R.; Churchill, S. P.; Salazar-Allen, N. Guide to the bryophytes of tropical America. **Memoirs-New York Botanical Garden**, n. 86, p. 1-577, 2001.
- Gradstein, S. R. **The liverworts and hornworts of Colombia and Ecuador**. Springer, p. 723, 2021.
- IUCN, Red List Categories. **Criteria Version 3.1 Second edition**. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources, 2012.
- Linares, E. L.; Uribe-Meléndez, J. **Libro rojo de briofitas de Colombia. Libros rojos de especies amenazadas de Colombia**. Instituto de Ciencias Naturales-Universidad Nacional de Colombia, Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá, Colombia, 2002.
- Orozco, F. M.; Ferreira, P. **Colombia biodiversidad siglo XXI: Propuesta técnica para la formulación de un plan de acción ambiental en biodiversidad**. 1998.
- RSTUDIO TEAM. RStudio: Integrated Development Environment for R. RStudio, PBC, 6 Boston, MA. 2022. Disponível em <<http://www.rstudio.com/>>. Acessado em Julio de 2023.
- Schatz, G. E. Taxonomy and herbaria in service of plant conservation: lessons from Madagascar's endemic families. **Annals of the Missouri Botanical Garden**, p. 145-152, 2002.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Bazzania denticulifera*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022a. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195441215A201223066.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Bazzania serrata*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022b. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195441254A201222937.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Dibrachiella bischleriana*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022c. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195439262A201218474.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Diplasiolejeunea columbica*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022d. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195440537A201222705.es>> Acessado em Julio de 2023.
- Uribe M. J.; Aponte A.; Aguirre C. J.; Álvaro A. W. R.; Ramírez, P. B.; Montoya, M. C. *Drepanolejeunea aurita*. The IUCN Red List of Threatened Species. 2022e. Disponível em <<https://dx.doi.org/10.2305/IUCN.UK.2022-2.RLTS.T195438890A201222586.es>> Acessado em Julio de 2023.